

Zad. 4 (seria V)

Dane

$\vec{r}_p = 2m\vec{i} + 1m\vec{j} + 0m\vec{k}$ wektor wodzący ciała w chwili początkowej

$\vec{r}_k = 3m\vec{i} + 4m\vec{j} + 0m\vec{k}$ wektor wodzący ciała w chwili końcowej

$\vec{F} = 3N\vec{i} + 1N\vec{j} + 0N\vec{k}$ -wektor stałej w czasie siły działającej na ciało podczas jego ruchu

Szukane :

W -praca wykonana przez siłę podczas ruchu ciała

Wektor przemieszczenia ciała :

$$\Delta\vec{r} = \vec{r}_k - \vec{r}_p = (3-2)m\vec{i} + (4-1)m\vec{j} + 0m\vec{k} = 1m\vec{i} + 3m\vec{j} + 0m\vec{k}$$

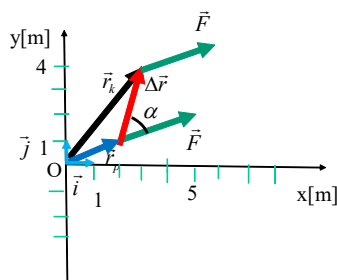
$$(\Delta\vec{r} = [\Delta x, \Delta y, \Delta z] = [1, 3, 0]m)$$

Wektor siły :

$$\vec{F} = [F_x, F_y, F_z] = [3, 1, 0]N$$

Ponieważ ruch odbywa się po linii prostej i siła jest stała w czasie to praca wykonana przez tą siłę jest równa

$$W_F = \vec{F} \cdot \Delta\vec{r} = F_x\Delta x + F_y\Delta y + F_z\Delta z = (3 \cdot 1 + 1 \cdot 3 + 0)N \cdot m = 6J$$



Iloczyn skalarny wektorów $\vec{F}$ i $\Delta\vec{r}$, który występuje we wzorze na pracę można uzależnić od długości tych wektorów $|\vec{F}| = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2} = \sqrt{9+1+0}N = \sqrt{10}N$

$|\Delta\vec{r}| = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2} = \sqrt{1+9+0}m = \sqrt{10}m$ oraz kosinusa kąta α między nimi

$$W_F = \vec{F} \cdot \Delta\vec{r} = |\vec{F}||\Delta\vec{r}|\cos(\alpha) \text{ skąd wynika iż } \cos(\alpha) = \frac{\vec{F} \cdot \Delta\vec{r}}{|\vec{F}||\Delta\vec{r}|} = \frac{6N \cdot m}{\sqrt{10}\sqrt{10}N \cdot m} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

Ponieważ $\cos(\alpha) > 0$ to wektor siły tworzył z wektorem przemieszczenia ciała $\Delta\vec{r}$ kąt mniejszy od $\frac{\pi}{2}$, dzięki czemu praca tej siły była dodatnia.